



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I616948 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：105120020

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 26 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/3065(2006.01)**

(30)優先權：2011/05/31 美國

61/491,679

(71)申請人：應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)

美國

(72)發明人：辛沙拉傑特 SINGH, SARAVJEET (US)；史考特葛拉米傑米森 SCOTT, GRAEME JAMIESON (GB)；庫默亞傑 KUMAR, AJAY (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

US 2007/0181529A1

US 2008/0099431A1

審查人員：董柏昌

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：5 共 34 頁

(54)名稱

感應耦合電漿 (I C P) 反應器之動態離子自由基分子篩與離子自由基孔徑

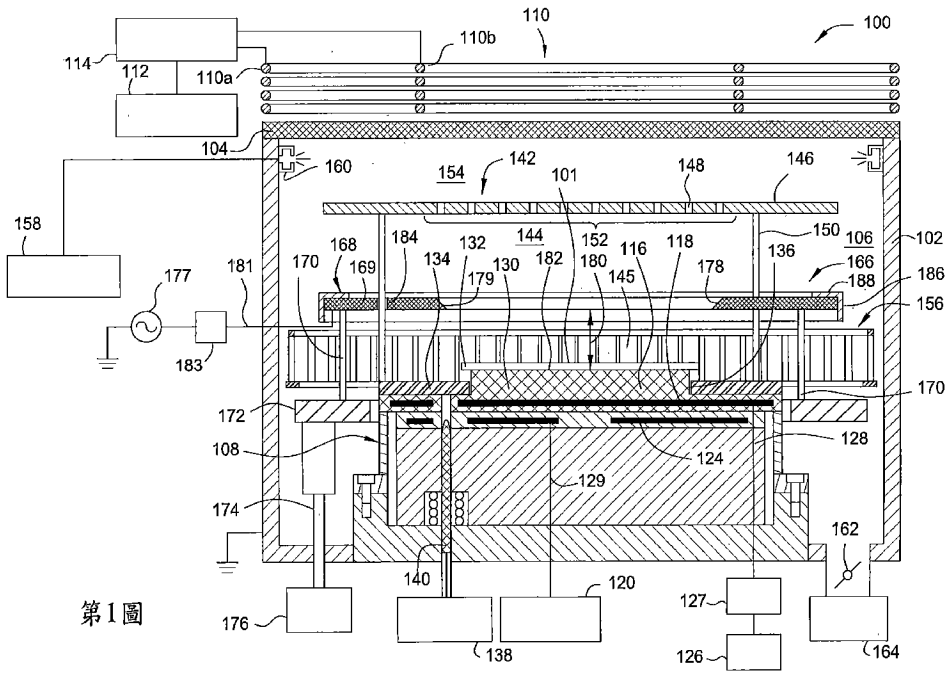
DYNAMIC ION RADICAL SIEVE AND ION RADICAL APERTURE FOR AN INDUCTIVELY COUPLED PLASMA (ICP) REACTOR

(57)摘要

在此描述之實施例提供使用具有可移動孔的離子蝕刻腔室以蝕刻基板的設備及方法。該離子蝕刻腔室具有腔室主體，該腔室主體包圍處理區域、基板支撐、電漿源、離子-自由基屏蔽件及可動式孔部件。該基板支撐布置於該處理區域且該基板支撐具有基板接收表面。該電漿源布置於該腔室主體的一牆上，前述之腔室主體面對該基板接收表面。該電漿源布置於該電漿源與該基板接收表面間。該可動式孔部件介於該離子-自由基屏蔽件與該基板接收表面間。該可動式孔部件藉由升舉組件而驅動，該升舉組件包含升舉環及由該升舉環至該孔部件的升舉支撐。該離子-自由基屏蔽件藉由屏蔽件支撐而支撐，該屏蔽件支撐經由該孔部件而布置。該孔大小、形狀，及/或中心軸位置可藉使用插入件而改變。

Embodiments described herein provide apparatus and methods of etching a substrate using an ion etch chamber having a movable aperture. The ion etch chamber has a chamber body enclosing a processing region, a substrate support disposed in the processing region and having a substrate receiving surface, a plasma source disposed at a wall of the chamber body facing the substrate receiving surface, an ion-radical shield disposed between the plasma source and the substrate receiving surface, and a movable aperture member between the ion-radical shield and the substrate receiving surface. The movable aperture member is actuated by a lift assembly comprising a lift ring and lift supports from the lift ring to the aperture member. The ion-radical shield is supported by shield supports disposed through the aperture member. The aperture size, shape, and/or central axis location may be changed using inserts.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

- 100 . . . 處理腔室
- 101 . . . 基板
- 102 . . . 腔室牆面
- 104 . . . 腔室蓋
- 106 . . . 處理容積
- 108 . . . 支撐組件
- 110 . . . 天線
- 110a . . . 同軸線圈
- 110b . . . 同軸線圈
- 112 . . . 電漿功率源
- 114 . . . 匹配網路
- 116 . . . 靜電夾盤
- 118 . . . 夾合電極
- 120 . . . 加熱器電力供應
- 124 . . . 電阻加熱器
- 126 . . . 夾具電力供應
- 127 . . . 匹配電路
- 128 . . . 電連接
- 129 . . . 散熱器
- 130 . . . 突起部
- 134 . . . 轉接器
- 136 . . . 開口
- 138 . . . 升舉機構
- 140 . . . 升舉銷
- 142 . . . 離子-自由基屏蔽件
- 144 . . . 下容積
- 145 . . . 處理區域
- 146 . . . 平坦板材
- 148 . . . 穿孔
- 150 . . . 屏蔽件支撐
- 152 . . . 開放區域
- 154 . . . 上容積
- 156 . . . 隔板
- 158 . . . 氣體控制板

- 160 . . . 入口
- 162 . . . 節流閥
- 164 . . . 真空幫浦
- 166 . . . 孔組件
- 168 . . . 孔部件
- 170 . . . 升舉支撐
- 172 . . . 升舉環
- 174 . . . 桿件
- 176 . . . 致動器
- 177 . . . 射頻信號源
- 178 . . . 孔
- 179 . . . 邊緣
- 180 . . . 距離
- 181 . . . 電連接
- 182 . . . 頂表面
- 183 . . . 濾波電路
- 184 . . . 開口
- 188 . . . 邊緣屏蔽件

【發明說明書】

【中文發明名稱】感應耦合電漿（ICP）反應器之動態離子自由基分子篩與離子自由基孔徑

【英文發明名稱】 DYNAMIC ION RADICAL SIEVE AND ION RADICAL APERTURE FOR AN INDUCTIVELY COUPLED PLASMA (ICP) REACTOR

【技術領域】

【0001】 於此描述之實施例係關於半導體的製作方法與設備。更特定言之是揭示了基板蝕刻的方法與設備。

【先前技術】

【0002】 圖案蝕刻是一種主要的半導體製造方式。基板通常暴露於活性的離子及中性粒子的電漿中，以便將圖案蝕刻至基板表面上。該等製程典型地用於蝕刻圖案至基板上，該基板既而用於半導體基板的光刻圖案。基板通常為玻璃或石英，且基板一側具有一層鉻及/或鉬摻雜的氮化矽。該層為抗反射塗料及感光性的抗蝕劑所覆蓋，並且該層藉由曝露至圖案化紫外線中而形成該圖案。抗蝕劑曝露的部分溶解，下面的鉻層藉由電漿蝕刻而形成圖案。

【0003】 在電漿蝕刻中，電漿通常形成於鄰近基板處。由電漿來的活性的離子及自由基與基板表面發生反應，將材料自該表面移除。在基板表面某處材料移除或蝕刻的速度，正比於鄰近於該處活性的物種密度。由於

微負載、深寬比變異、電漿效應及腔室效應，跨越基板表面活性的物種密度之一致性常會有所變異，造成了跨越基板蝕刻速度的變異。在許多案例裡，蝕刻速度被觀察到在接近基板中心處較高，鄰近周邊處較低。

【0004】處理蝕刻速度一致的先前方法包括蝕刻速度控制的化學方法、控制先驅物溫度與電漿熱量分佈的熱量方法，及以電極擺放於腔室內不同位置為特色的電磁方法。然而，以動態且可調整的方式影響電漿密度分佈的方法及設備，此需求依然存在。

【發明內容】

【0005】在此描述之實施例提供使用具有可移動孔的離子蝕刻腔室以蝕刻基板的設備及方法。該離子蝕刻腔室具有腔室主體，該腔室主體包圍處理區域、基板支撐、電漿源、離子-自由基屏蔽件及可動式孔部件。該基板支撐布置於該處理區域且該基板支撐具有基板接收表面。該電漿源布置於該腔室主體的牆上，該腔室主體面對該基板接收表面。該離子-自由基屏蔽件布置於該電漿源與該基板接收表面間。該可動式孔部件介於該離子-自由基屏蔽件與該基板接收表面間。該可動式孔部件藉由升舉組件而驅動，該升舉組件包含升舉環及由該升舉環至該孔部件的升舉支撐。該離子-自由基屏蔽件藉由屏蔽件支撐而支撐，該屏蔽件支撐係布置通過該孔部件。該孔之大小、形狀，及/或中心軸位置可藉使用插入件而改變。

【0006】 該升舉環可藉由線性的致動器驅動，以推動該孔部件接近或遠離布置在該基板支撐上的基板。於此描述之處理基板方法的包括佈置孔部件於離子-自由基屏蔽件與離子蝕刻腔室的基板接收表面間，及藉由移動該孔部件接近或遠離該基板接收表面，控制該鄰近基板接收表面活性的物種密度分佈。

【0007】 在另一實施例裏，當孔部件是由固定部件所支撐時，升舉環可被連結至該離子-自由基屏蔽件，以推動該離子-自由基屏蔽件接近或遠離該孔部件。

【圖式簡單說明】

【0008】 簡略綜述如上之本發明更特定的描述可參照實施例而取得，該等實施例中之某些實施例圖示於隨附的圖式裏。如此，本發明以上節錄的特徵可被詳盡地理解。然而，必須指出，該隨附的圖式僅圖示本發明典型的實施例，因而不考慮該隨附的圖式用來限定本發明範圍，本發明可接納其他均等效力的實施例。

【0009】 第1圖為依照一實施例之處理腔室的示意剖面側視圖。

【0010】 第2圖為依照一實施例之孔組件的局部透視圖。

【0011】 第3A至3C圖為展示孔組件在不同處理位置的剖面側視圖。

【0012】 第4A圖為依照一實施例之孔部件的上視圖。

持續時間。匹配網路114及/或匹配電路127可以是可操作的，以於約50歐姆的負載下提供穩定電漿。

【0020】該支撐組件108也包括轉接器134以於突起部130與外部轉移設備(比如外部機器人)間移轉該基板101。該轉接器134布置在靜電夾盤116上且該轉接器134可有開口136，該開口136允許突起部130延伸通過該開口136。轉接器134可自靜電夾盤116，藉由連結至升舉機構138的複數個升舉銷140而舉起。示例性的轉接器描述於美國專利第7,128,806號裏，該專利標題為「Mask Etch Processing (光罩蝕刻處理設備)」。

【0021】處理腔室100也可包括離子-自由基屏蔽件142，該離子-自由基屏蔽件142布置在支撐組件108上。離子-自由基屏蔽件142可電絕緣於腔室牆面102與支撐組件108。該離子-自由基屏蔽件142包括實質上平坦板材146及複數個屏蔽件支撐150。該平坦板材146具有複數個穿孔148，該複數個屏蔽件支撐150支撐該平坦板材146且該複數個屏蔽件支撐150定位該平坦板材146於支撐組件108上方一段距離。該複數個屏蔽件支撐150可被布置在靜電夾盤116、轉接器134或隔板156上。複數個穿孔148可被侷限在平坦板材146的開放區域152裏。該開放區域152操控了離子總量，該離子從電漿形成處之處理容積106的上容積154通過而至下容積144，前述下容積144座落於離子-自由基屏蔽件142與支撐組件108之間。該穿孔148覆蓋之面積的延

伸可大於頂表面182面積的延伸。示例性的離子-自由基屏蔽件可於美國專利第7,909,961號內找到，該專利標題為「Method and Apparatus for Substrate Plasma Etching（用於基板電漿蝕刻的方法與設備）」。

【0022】氣體控制板158連接至入口160以向該處理容積106供應一或多種處理氣體。真空幫浦164經由節流閥162連結至該處理容積106。該隔板156可被布置於支撐組件108周遭，該支撐組件108位於節流閥162上游以能均勻流況分佈及補償處理容積106裡的電導不對稱。

【0023】孔組件166包括了孔部件168，該孔部件168在離子-自由基屏蔽件142與支撐組件108間被複數個升舉支撐170（可為支撐銷）所支撐，該升舉支撐170連結至升舉環172。孔部件168將下容積144自處理區域145中分離開，該處理區域145介於孔部件168與突起部130的頂表面182間。致動器176，比如線性的致動器（舉例而言液壓缸、氣缸或電驅動螺桿致動器），經由桿件174連結至該升舉環172，該致動器176移動孔部件168使得孔部件168接近或遠離該支撐組件108。移動該孔部件168調整了鄰近支撐組件108上的基板之活性的物種分佈。

【0024】邊緣屏蔽件188可連結至孔部件168。該邊緣屏蔽件188通常是環形部件，該環形部件在孔部件

168 外具有向支撐組件 108 的延伸段。該邊緣屏蔽件 188 的延伸段防止處理氣體自孔部件 168 附近流至支撐組件 108 與任何布置於該支撐組件 108 上的基板。

【0025】 孔部件 168 具有孔 178，該孔 178 形成於孔部件 168 的中央區域。處理氣體經由孔部件 168 流出以接觸基板 101。展示於第 1 圖的孔具有的尺寸大於基板 101 的對應尺寸，但某些實施例中，孔的尺寸可小於或約略相同於基板 101 的對應尺寸。孔的尺寸及該孔鄰近基板影響了跨越基板表面活性的物種分佈。在一些實施例裏，該孔部件 168 可為聚焦板材，該聚焦板材聚焦活性的物種以於該突起部 130 的頂表面 182 達到一種所需的分佈。

【0026】 升舉環 172 布置於處理容積 106 內，並且升舉環 172 由支撐組件 108 呈放射狀向外展伸。該升舉環 172 安裝於桿件 174 上，並且該升舉環 172 處於實質上水平方向。該桿件 174 藉由致動器 176 驅動以在處理容積 106 內垂直地移動升舉環 172。三個或三個以上升舉支撐 170 由升舉環 172 向上延伸且三個或三個以上升舉支撐 170 定位支撐組件 108 上的孔部件 168。該三個或三個以上升舉支撐 170 固定地連附該孔部件 168 至升舉環 172。該孔部件 168 藉由處理容積 106 內的升舉環 172 於處理容積 106 內垂直地移動，以便孔部件 168 能被定位於基板 101 上所需的距離，及 / 或外部基板處理設備能

進入位於孔部件168與支撐組件108間之處理容積106以傳遞該基板101。

【0027】 該三個或三個以上升舉支撐170可被定位以允許基板101傳遞進出處理腔室100。在一實施例中，該三個或三個以上升舉支撐170中任一個可被定位接近於該複數個屏蔽件支撐150之一，該屏蔽件支撐150支撐離子-自由基屏蔽件以最大化至基板101的入徑。

【0028】 孔部件168可為平坦的板材，具有實質上相似於腔室牆102之內部尺寸的大小，以便該孔部件168能阻擋處理容積106裏的處理氣體或電漿向下流動。在一實施例中，腔室牆102是圓柱體且孔部件168可為具有外直徑微小於腔室牆102內直徑的一個圓盤。孔178對齊靜電夾盤116的突起部130，而且孔178可被定位成實質平行於基板101。孔178提供處理氣體，或活性物種，一個限制的路徑以向下流動至突起部130，從而控制基板101的電漿曝露形況。前述基板101被定位於突起部130處。

【0029】 孔部件168的孔178具有邊緣179，該邊緣179可依輪廓成形而用以支撐第二部件，例如插入件，該第二部件描述在關於第5圖的細節裏。該輪廓的斷面形狀可為有斜面的、彎曲的或呈階梯狀的其中之一。邊緣179的輪廓面對該離子-自由基屏蔽件142，如此一來，第二部件可被支撐於孔178且與孔部件168有實質平行關係。在一實施例裏，其中該邊緣179具有斜角，該斜

切口或其他開口形式，該開口 184 形成以允許孔部件 168 自由地移動而不會碰撞該屏蔽件支撐 150。

【0032】 在處理過程中，電漿通常於處理容積 106 內形成。電漿裏的物種，如自由基及離子，穿越平坦板材 146 與孔部件 168 的孔 178 後到達基板 101。藉由開創供自由基及離子由下容積 144 至處理區域 145 一流動通路，孔部件 168 控制鄰近基板 101 上表面之自由基及離子的分佈。孔 178 也可被塑型及/或定位，以便穿越孔 178 的物種不會到達該邊緣及/或基板 101 的側邊。孔 178 也可被塑型、定大小尺寸及/或定位以控制跨越基板 101 活性物種密度。在一實施例中，藉由定位孔部件 168 更靠近離子-自由基屏蔽件 142 而非靠近基板 101，接近基板 101 的中央區域活性物種的密度可能減少，接近基板 101 的周邊區域的活性物種的密度增加。

【0033】 該孔部件 168 可由兼容於處理的化學過程之材料而形成。在一實施例中，孔部件 168 可由石英或陶瓷所形成，該陶瓷如氧化鋁、氧化釔(釔的氧化物)及 K140(一種京瓷專有的材料)，及其他材料，包括了上述材料之混合物與合金。在某些實施例中，孔部件 168 可加上塗裝。噴塗金屬材料的陶瓷可能是有用的，舉例來說，陽極處理鋁或噴塗上一種沉積式的或噴塗式的陶瓷塗料的鋁，例如氧化鋁(Al_2O_3)或氧化釔(Y_2O_3)。

【0034】 孔部件 168 可電絕緣於該腔室，或孔部件 168 可帶電以提供偏壓，若需要，或孔部件 168 可帶電

最小約1.5吋，比如介於約1.6吋與約2.2吋間，舉例而言約2.1吋。

【0041】 第3C圖為一剖面側視圖，該剖面側視圖展示該孔部件168在移轉位置，以便該基板101能被移轉來回該支撐組件108。升舉環172與孔部件168被舉起以造成介於該孔部件168與突起部130間，用以移轉基板的空間。

【0042】 此外，在連續基板的處理時空過程中，孔部件168與突起部130間的距離可動態地調整以達成每一基板之最佳活性的物種一致性。當該距離介於孔部件168與突起部130是最大時，中心蝕刻速度與周邊蝕刻速度的差異將最大，且當該距離是最小時，蝕刻速度的差異將變為最小。該特徵可被用以補償蝕刻速度一致的圖案效果。

【0043】 第4A圖是孔部件168的上視圖。第4B圖是孔部件168的剖面側視圖。孔部件168具有平坦的圓盤形主體402。該平坦的圓盤形主體402可為圓形的，供使用於具有圓柱形側牆的處理腔室。該孔178穿越該平坦的圓盤形主體402的中央區域而形成。孔178可為方形的而用以處理方形基板101。通常孔跟著基板的形狀而塑形以在電漿腔室內進行處理。孔178被內牆404限定，該內牆404在描述於此的實施例中是有斜面的，但該內牆404在其他實施例裏可以是實質地垂直的。在一實施例中，孔178的大小可以是稍微大於基板101的大

小，如此基板 101 經由第 4A 圖的孔 178 可以被看到。舉例而言，孔 178 尺寸可以約略大於約 6 吋 x 6 吋。在處理進行時，孔 178 被配置以同軸對齊基板 101，以提供均勻之基板 101 的處理。應當指出若是所需的話，該孔 178 可偏離基板 101 之中心軸，以達成不對稱基板 101 中心的密度分佈。

【0044】 在一實施例裏，三個或三個以上穿孔 184 沿著該平坦的圓盤形主體 402 的周邊形成。該穿孔 184 配置以容納用於該離子-自由基屏蔽件 142 的屏蔽件支撐 150。支撐特徵，比如升舉支撐 170，可連附於位於位置 406 的平坦的圓盤形主體 402 上。或者，位置 406 可在凹陷處接收支撐部件，比如該升舉支撐 170。位置 406 可被定位靠近該穿孔 184 以便基板 101 可經過介於鄰近的升舉支撐 170 間的空間裏而轉移。

【0045】 應當指出該孔部件 168 與孔 178 根據腔室形狀與基板形狀，可各自具有不同的形狀。

【0046】 參考第 4B 圖，一或多個環形插入件 408 可與孔部件 168 一同使用。該插入件 408 具有約略大於孔 178 尺寸的外尺寸，及外邊緣，該外邊緣依輪廓成形以匹配孔 178 的輪廓成形牆 179，如此一來當插入件 408 與孔部件 168 在平行連結方向時，插入件 408 無法通過該孔 178。插入件 408 靠在孔 178 的輪廓成形邊緣 179，減少該孔 178 的尺寸並潛在改變孔 178 的形狀及 / 或中心軸位置。

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

【發明摘要】

【中文發明名稱】感應耦合電漿（ICP）反應器之動態離子自由基分子篩與離子自由基孔徑

【英文發明名稱】DYNAMIC ION RADICAL SIEVE AND ION RADICAL APERTURE FOR AN INDUCTIVELY COUPLED PLASMA (ICP) REACTOR

【中文】

在此描述之實施例提供使用具有可移動孔的離子蝕刻腔室以蝕刻基板的設備及方法。該離子蝕刻腔室具有腔室主體，該腔室主體包圍處理區域、基板支撐、電漿源、離子-自由基屏蔽件及可動式孔部件。該基板支撐布置於該處理區域且該基板支撐具有基板接收表面。該電漿源布置於該腔室主體的一牆上，前述之腔室主體面對該基板接收表面。該電漿源布置於該電漿源與該基板接收表面間。該可動式孔部件介於該離子-自由基屏蔽件與該基板接收表面間。該可動式孔部件藉由升舉組件而驅動，該升舉組件包含升舉環及由該升舉環至該孔部件的升舉支撐。該離子-自由基屏蔽件藉由屏蔽件支撐而支撐，該屏蔽件支撐經由該孔部件而布置。該孔大小、形狀，及/或中心軸位置可藉使用插入件而改變。

【英文】

Embodiments described herein provide apparatus and methods of etching a substrate using an ion etch chamber having a movable aperture. The ion etch chamber has a chamber body enclosing a processing region, a substrate support

disposed in the processing region and having a substrate receiving surface, a plasma source disposed at a wall of the chamber body facing the substrate receiving surface, an ion-radical shield disposed between the plasma source and the substrate receiving surface, and a movable aperture member between the ion-radical shield and the substrate receiving surface. The movable aperture member is actuated by a lift assembly comprising a lift ring and lift supports from the lift ring to the aperture member. The ion-radical shield is supported by shield supports disposed through the aperture member. The aperture size, shape, and/or central axis location may be changed using inserts.

【指定代表圖】第（ 1 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 0 處 理 腔 室

1 0 1 基 板

1 0 2 腔 室 牆 面

1 0 4 腔 室 蓋

1 0 6 處 理 容 積

1 0 8 支 撐 組 件

1 1 0 天 線

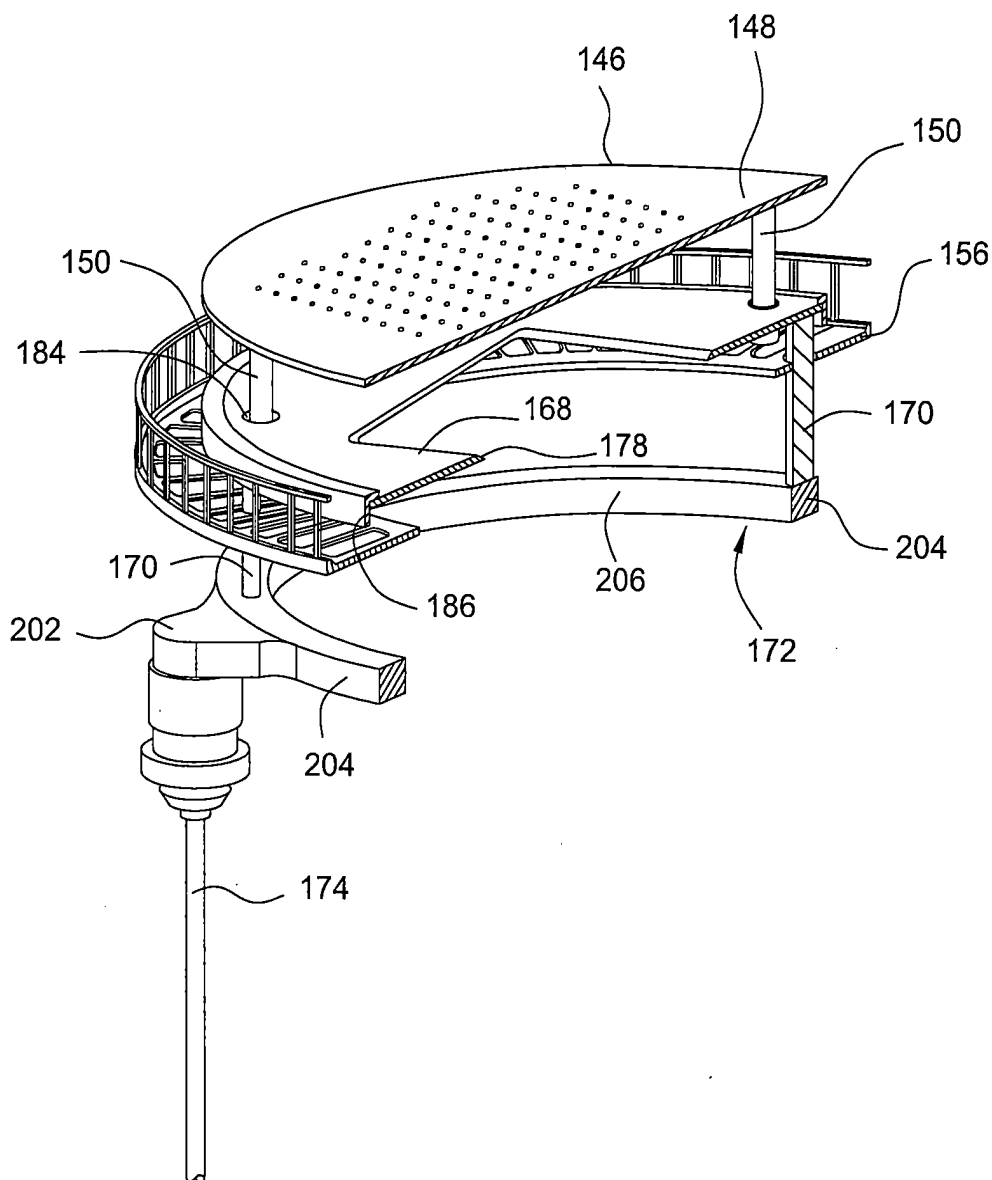
1 1 0 a 同 軸 線 圈

1 1 0 b 同 軸 線 圈

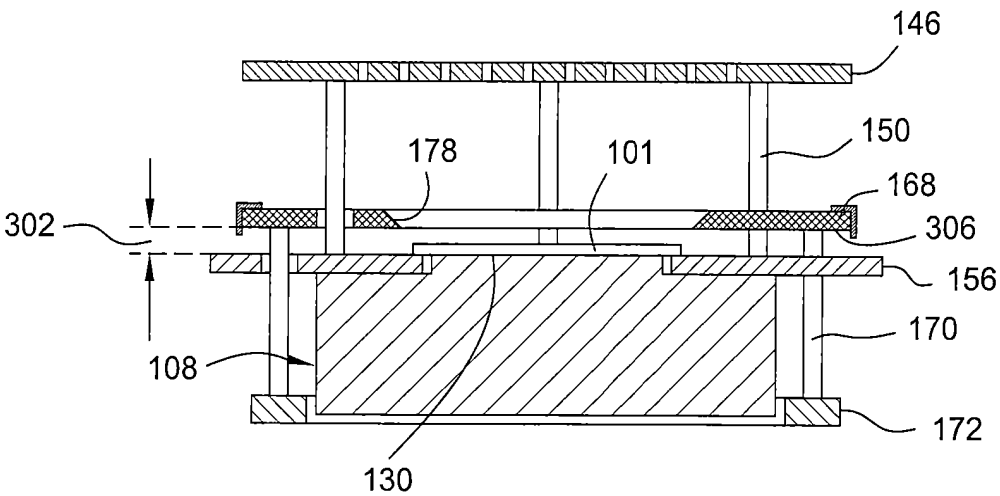
1 1 2 電 漿 功 率 源

1 1 4 匹 配 網 路

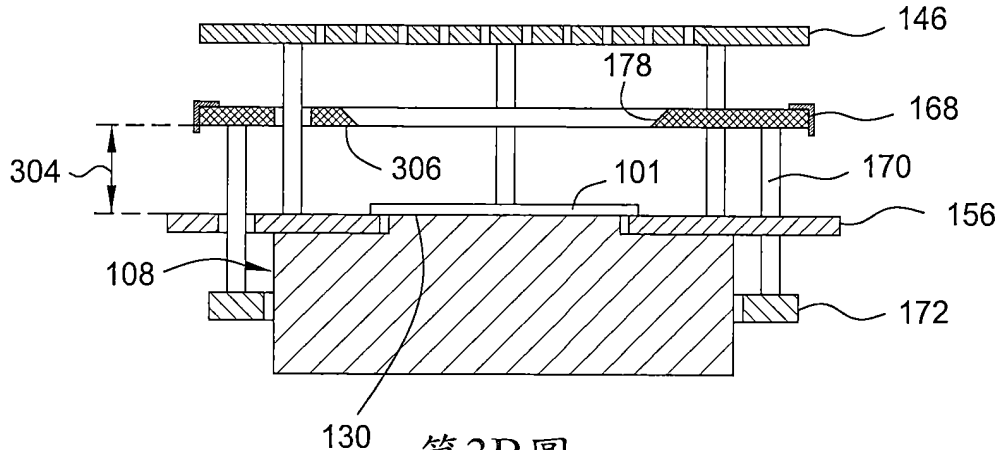
1 1 6 靜 電 夾 盤



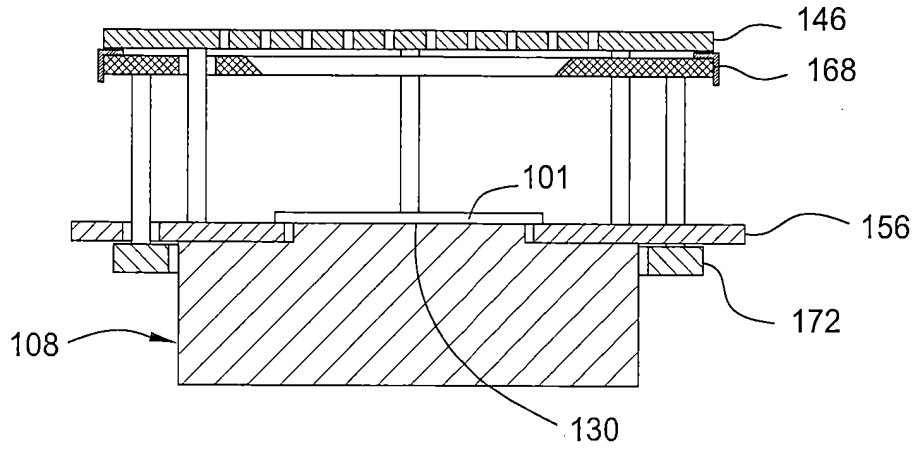
第2圖



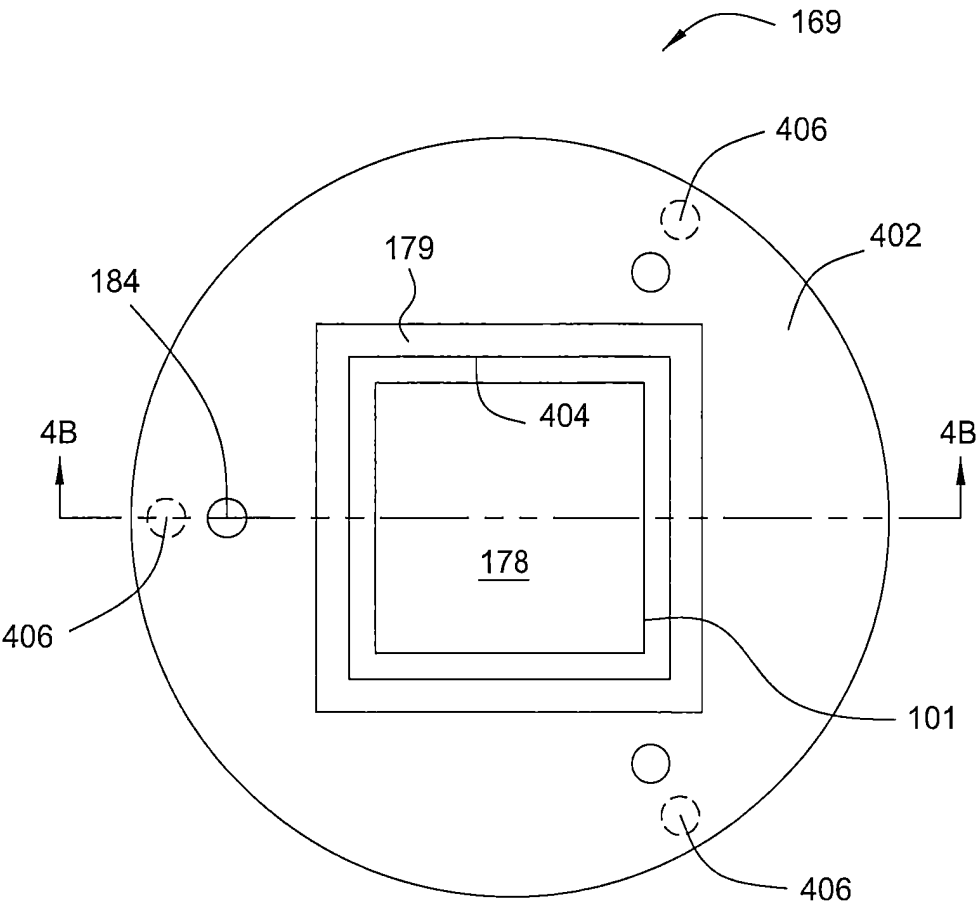
第3A圖



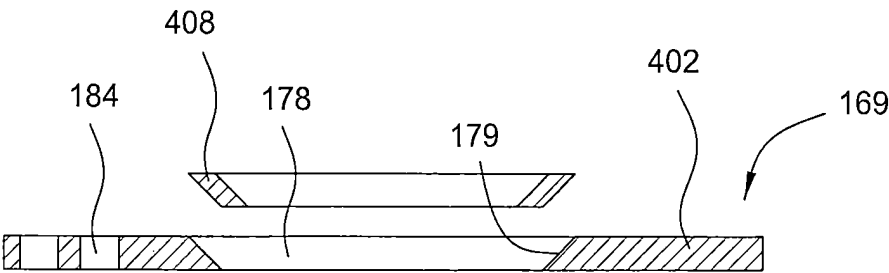
第3B圖



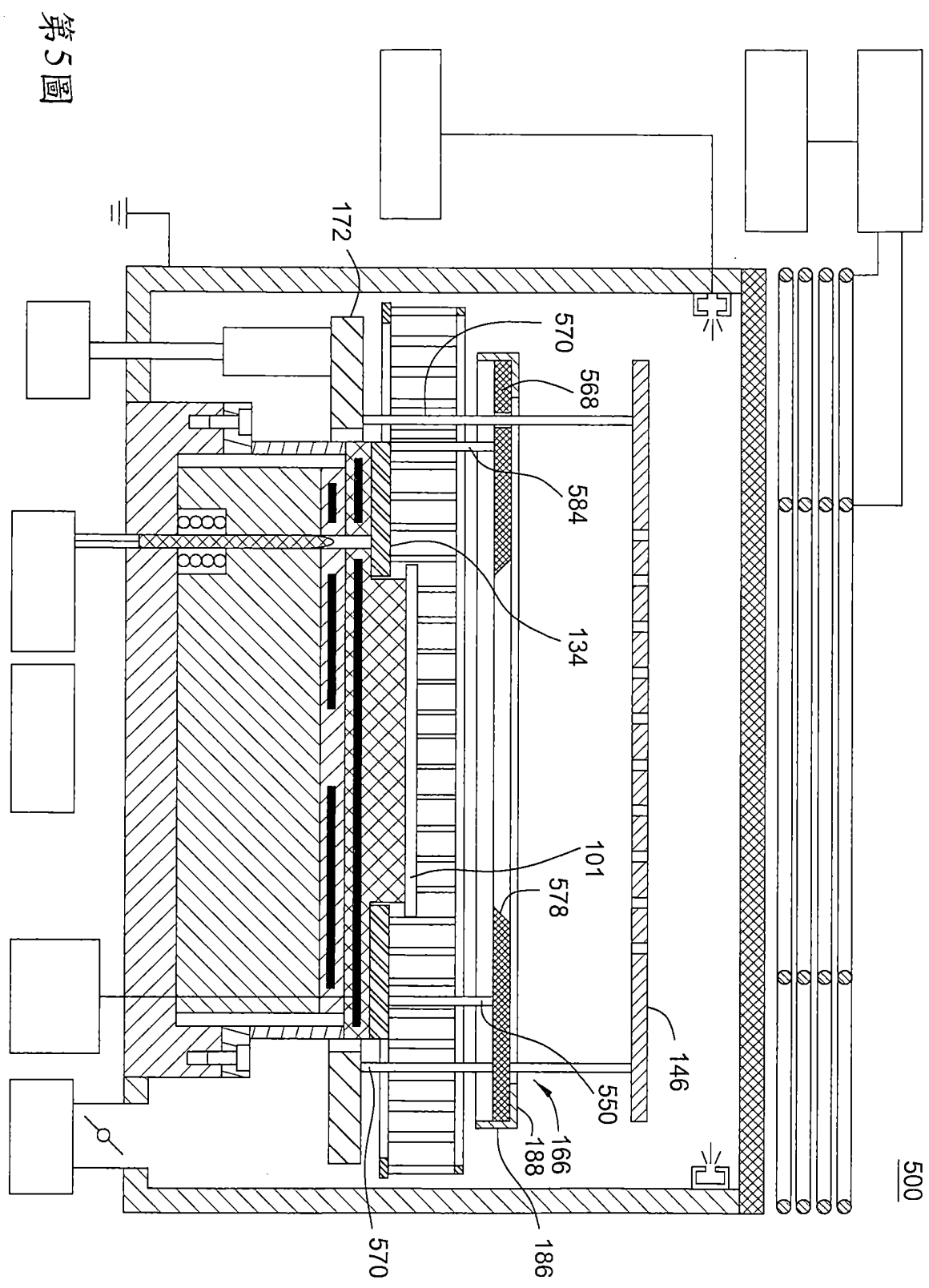
第3C圖



第4A圖



第4B圖



第5圖

disposed in the processing region and having a substrate receiving surface, a plasma source disposed at a wall of the chamber body facing the substrate receiving surface, an ion-radical shield disposed between the plasma source and the substrate receiving surface, and a movable aperture member between the ion-radical shield and the substrate receiving surface. The movable aperture member is actuated by a lift assembly comprising a lift ring and lift supports from the lift ring to the aperture member. The ion-radical shield is supported by shield supports disposed through the aperture member. The aperture size, shape, and/or central axis location may be changed using inserts.

【指定代表圖】第（ 1 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 0 處 理 腔 室

1 0 1 基 板

1 0 2 腔 室 牆 面

1 0 4 腔 室 蓋

1 0 6 處 理 容 積

1 0 8 支 撐 組 件

1 1 0 天 線

1 1 0 a 同 軸 線 圈

1 1 0 b 同 軸 線 圈

1 1 2 電 漿 功 率 源

1 1 4 匹 配 網 路

1 1 6 靜 電 夾 盤

【0013】 第4B圖為依照另一實施例之孔部件的剖面側視圖。

【0014】 第5圖為依照另一實施例之處理腔室的剖面側視圖。

【0015】 為了便於理解，相同的元件符號，若可能，被用於指定相同的元件，該等元件常見於圖示中。可預期揭露於一實施例裏的元件可受益地被用於其他實施例而無須特定詳述。

【實施方式】

【0016】 在此描述之實施例提供使用可動式孔部件以蝕刻基板的方法及設備。第1圖是依照一實施例之處理腔室100的示意剖面側視圖。合適的處理腔室包括，例如去耦的電漿源(DPS®)II反應器或Tetra™基板蝕刻系統家族，全部皆可自加州聖克拉拉應用材料公司(Applied Materials, Inc.)處取得。該處理腔室適合使用在揭露於此的指導內容。展現於此之處理腔室100的特定實施例乃是提供於說明之用且不應用以限縮本發明的範圍。可以預期的是本發明可利用於其他電漿處理腔室，包括其他製造商所製造者。

【0017】 處理腔室100通常包括處理容積106，該處理容積106藉由腔室牆面102及腔室蓋104而界定。該處理腔室100包括電漿源，該電漿源用以在處理容積106內供應或產生電漿。電漿源可包括天線110，該天

線 110 布置在腔室蓋 104 上以於處理容積 106 內產生電感耦合電漿。天線 110 可包括一或多個同軸線圈 110a、110b。天線 110 可經由匹配網路 114 連結至電漿功率源 112。

【0018】 支撐組件 108 布置於處理容積 106 內以支撐基板 101，該基板 101 加工處理於突起部 130 上。突起部 130 可如座台般作用，以定位基板 101 於處理容積 106 內的所需的位置上。突起部 130 的頂表面 182 作用如基板接收表面。該支撐組件 108 可包括靜電夾盤 116，該靜電夾盤 116 具有至少一個夾合電極 118，該夾合電極 118 藉由電連接 128 連接至夾具電力供應 126。支撐組件 108 可包括其他基板維持機構，例如基座鉗環、機械夾具、真空吸盤，諸如此類。該支撐組件 108 可包括電阻加熱器 124，該電阻加熱器 124 連結至加熱器電力供應 120 與散熱器 129 以進行溫度控制。

【0019】 在一些實施例裏，夾具電力供應 126 可為射頻發射器，如此阻抗匹配電路 127 便可插設於該夾具電力供應 126 與夾合電極 118 間。來自夾具電力供應 126 的偏壓電力或來自電漿功率源 112 的電源電力，或兩者皆可為脈衝性的或連續性的。該夾具電力供應 126 及 / 或電漿功率源 112 可以是可操作的以提供脈衝射頻電力，該電力具有介於約 1 kHz 與約 10 kHz 間的頻率、介於約 10% 與約 90% 間的工作週期及約 10 微秒的最小脈衝

角可為直斜角，由機器加工成任何大到與孔部件168的平面成 75° 的角度。在其他的實施例裏，若是所需要的，斜角可以是彎曲的或成面狀的。在一些實施例裏，邊緣179可為部分有斜面的，且邊緣179具有一有斜面的部分與一直的部分。舉例而言，邊緣179的第一部分近似孔部件168的表面，該孔部件168面對該離子-自由基屏蔽件142。邊緣179第二部分近似孔部件168的表面，該孔部件168面對突起部130的頂表面182。邊緣179的第一部分可以是有斜面的而邊緣179的第二部分可以是直的(即，實質垂直於頂表面182)。該部分有斜面的邊緣可改良嵌套入孔部件168的調整尺寸插入件之穩定性。

【0030】 孔178可被塑形成實質相似於進行處理的基板101形狀。該孔178可以是略為大於基板101的頂表面182，以提供適合處理窗口用來影響跨越基板101表面活性的物種分佈。例如，孔178可大於約6吋x6吋。介於孔部件168與突起部130的頂表面182間的距離180能被調整以達成所需之基板101的電漿曝露形況。

【0031】 藉由操作升舉環172，孔部件168可移動地定位在離子-自由基屏蔽件142下及支撐組件108上。孔部件168可有複數個開口184以容納該複數個屏蔽件支撐150，該複數個屏蔽件支撐150支撐離子-自由基屏蔽件142的平坦板材146。開口184可以是穿孔、裁切、

以清除由曝露至電漿處理時逐漸增進的電壓。電連接181可提供為接地路徑，譬如接至腔室牆102，以清除逐漸增進的電壓。控制元件如開關(未繪示)可供此用。藉由連結電源至該電連接181，偏壓可適用於孔部件168。射頻信號源177展示於第1圖，該射頻信號源177具有濾波電路183，該濾波電路183也可能是或包括阻抗匹配電路。關於施偏壓於孔部件168，若孔部件168是塗裝了金屬部件的陶瓷，該電連接181通常連結至孔部件168的導電部分，譬如金屬部分。

【0035】第2圖是依照一實施例之孔組件166的局部透視圖，腔室蓋104、腔室牆面102與支撐組件108已被移除。

【0036】該複數個升舉支撐170貫穿隔板156以於隔板156與平坦板材146間定位該孔部件168。複數個穿孔184容納屏蔽件支撐150，該等屏蔽件支撐150支撐平坦板材146於隔板156上。屏蔽件支撐150與升舉支撐170錯開的安排允許孔部件168獨立地在隔板156與平坦板材146間移動。

【0037】孔部件168藉由升舉環172垂直地移動。該升舉環172可包括環形主體204，該環形主體204具有側延伸202。環形主體204有內開口206，該內開口206大到足以圍繞該支撐組件108(第1圖)。側延伸202位於自環形主體204呈放射狀向外處。該側延伸202允許該升舉環172由側邊連接至致動器。該側邊驅動的安排使

升舉環 172 與孔部件 168 能有自隔板 156 與離子-自由基屏蔽件 142 的平坦板材 146 分離的驅動機構，從而改良處理腔室 100 的處理靈活性。

【0038】 該孔部件 168 可被定位在支撐組件 108 (第 1 圖) 上不同距離，藉以控制跨越基板 101 表面活性的物種分佈及/或使基板 101 及其他腔室元件能夠移動。

【0039】 第 3A 圖為一剖面側視圖，該剖面側視圖展示該孔部件 168 於下處理位置。較低表面 306 定位在支撐組件 108 的突起部 130 上一距離 302。在該下處理位置，距離 302 短於約 1.0 吋，比如介於約 0.4 吋與約 0.6 吋間，舉例而言約 0.42 吋，放置孔部件 168 靠近該被處理的基板 101。在該下處理位置，孔部件 168 限制了自由基及離子流過孔 178 而橫向傳播，造成了相對地平均之跨越該基板 101 活性的物種密度。

【0040】 第 3B 圖為一剖面側視圖，該剖面側視圖展示該孔部件 168 於上處理位置。該較低表面 306 定位在支撐組件 108 的突起部 130 上一距離 304。在該上處理位置，孔部件 168 允許自由基及離子在接觸該基板 101 前，流過孔 178 而橫向散播。當該自由基及離子橫向散播時，接近基板 101 的周邊部分活性的物種密度變得較基板 101 中央部分活性的物種密度來得低。從而，調整孔部件 168 與基板 101 間的距離可控制接近基板 101 活性的物種密度分佈。在該上處理位置，距離 304 可以是

【0047】 不同的插入件408可具有不同尺寸的孔，且複合的插入件408在所需的情形下，可被用以變換孔的尺寸、形狀及/或中心軸位置。舉例而言，第一插入件可具有第一孔，該第一孔介於約1/8吋與約1/4吋間，小於孔部件168之孔178的尺寸。第二插入件可具有第二孔，該第二孔介於約1/8吋與約1/4吋間，小於第一孔，且該第二孔可套疊於該第一孔。若是所需的，最多約五個插入件可套疊入孔部件178的孔168裏以減少孔的尺寸最多約至3吋。藉使用一或多個插入件變換孔的開口面積增加一種控制方法。該控制方法可被用於不同基板與腔室以調整孔部件168的性能，而不須停止該腔室運作以更換主要腔室元件。

【0048】 第5圖為依照另一實施例之處理腔室500的示意剖面側視圖。第5圖的實施例通常類似第1圖的實施例，但第5圖的孔部件568具有小於基板101的孔578，且第1圖的升舉支撐170與屏蔽件支撐184在第5圖交換為升舉支撐570與孔支撐584。升舉支撐570連結平坦板材146至升舉環172，而孔支撐584由轉接器134處支撐孔部件568。在第5圖的實施例裏，當孔部件568就基板101而言保持固定時，該平坦板材146可被移動接近或遠離基板101。

【0049】 第5圖的實施例結合控制穿越基板101表面活性的物種分佈之另一種方法。當離子-自由基屏蔽件142就孔部件568而言移動時，穿越孔578活性的物種

密度分佈改變，造成基板101上密度分佈改變。應當指出實施例設想該孔部件568與平坦板材146兩者可以致動。

【0050】雖然上述內容指示本發明的實施例，但其他及更進一步之本發明的實施例也可在不偏離上述基本範圍下設計實施。

【符號說明】

【0051】

100 處理腔室

101 基板

102 腔室牆面

104 腔室蓋

106 處理容積

108 支撐組件

110 天線

110a 同軸線圈

110b 同軸線圈

112 電漿功率源

114 匹配網路

116 靜電夾盤

118 夾合電極

120 加熱器電力供應

124 電阻加熱器

- 1 2 6 夾具電力供應
- 1 2 7 匹配電路
- 1 2 8 電連接
- 1 2 9 散熱器
- 1 3 0 突起部
- 1 3 4 轉接器
- 1 3 6 開口
- 1 3 8 升舉機構
- 1 4 0 升舉銷
- 1 4 2 離子-自由基屏蔽件
- 1 4 4 下容積
- 1 4 5 處理區域
- 1 4 6 平坦板材
- 1 4 8 穿孔
- 1 5 0 屏蔽件支撐
- 1 5 2 開放區域
- 1 5 4 上容積
- 1 5 6 隔板
- 1 5 8 氣體控制板
- 1 6 0 入口
- 1 6 2 節流閥
- 1 6 4 真空幫浦
- 1 6 6 孔組件
- 1 6 8 孔部件

170 升舉支撐
172 升舉環
174 桿件
176 致動器
177 射頻信號源
178 孔
179 邊緣
180 距離
181 電連接
182 頂表面
183 濾波電路
184 開口
188 邊緣屏蔽件
202 側延伸
204 環形主體
206 內開口
302 距離
304 距離
306 較低表面
402 平坦的圓盤形主體
404 內牆
406 位置
408 插入件
500 處理腔室

5 6 8 孔 部 件

5 7 0 升 舉 支 撐

5 7 8 孔

5 8 4 孔 支 撐

【生物材料寄存】

【 0 0 5 2 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 5 3 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於一電漿蝕刻腔室的孔部件，該孔部件包括：具有至少約六吋的一外直徑的一圓盤，該圓盤具有穿過該圓盤的一中央部分而形成的一孔，該孔具有一矩形形狀及有斜面的、彎曲的或呈階梯狀的一內牆，以支撐一第二部件與該孔部件呈一實質平行關係，其中該圓盤包括石英或陶瓷，包含石英或陶瓷之組合及合金。

【第2項】 如請求項1所述之孔部件，進一步包括：在該圓盤的一周邊部分中的複數個凹陷。

【第3項】 如請求項2所述之孔部件，進一步包括：穿過該圓盤的複數個開口。

【第4項】 如請求項1所述之孔部件，其中該內牆以大到75度的角度相對於該孔部件的一平面為有斜面的。

【第5項】 如請求項1所述之孔部件，進一步包括：一插入件，該插入件具有一依輪廓成型的外邊緣，該外邊緣匹配該孔的該內牆，該插入件具有穿過該插入件的一中央部分之一第二孔。

【第6項】 如請求項1所述之孔部件，其中該內牆為有斜面的，且其中該斜面為彎曲的或成面狀的。

【第7項】 如請求項3所述之孔部件，其中該內牆以大

到 75 度的角度相對於該孔部件的一平面為有斜面的。

【第 8 項】 如請求項 1 所述之孔部件，進一步包括：一塗料，該塗料包括鋁或鈦。

【第 9 項】 一種孔部件，包括：

一平坦板材，該平坦板材具有穿過圓盤的一中央部分而形成的一矩形孔，該矩形孔具有一內牆，該內牆具有一有斜面的部分，該有斜面的部分以大到 75 度的一角度相對於該孔部件的一平面為有斜面的，以支撐一第二部件與該孔部件呈一實質平行關係，其中該孔部件包括石英或陶瓷，包含石英或陶瓷之組合及合金。

【第 10 項】 如請求項 9 所述之孔部件，其中該平坦板材為一圓盤。

【第 11 項】 如請求項 10 所述之孔部件，其中該內牆也具有非斜面的一直的部分。

【第 12 項】 如請求項 9 所述之孔部件，進一步包括：在該孔部件的一周邊部分中的複數個凹陷。

【第 13 項】 如請求項 9 所述之孔部件，進一步包括：穿過該孔部件的複數個開口。

【第 14 項】 如請求項 9 所述之孔部件，進一步包括：連附於該孔部件的複數個支撐。

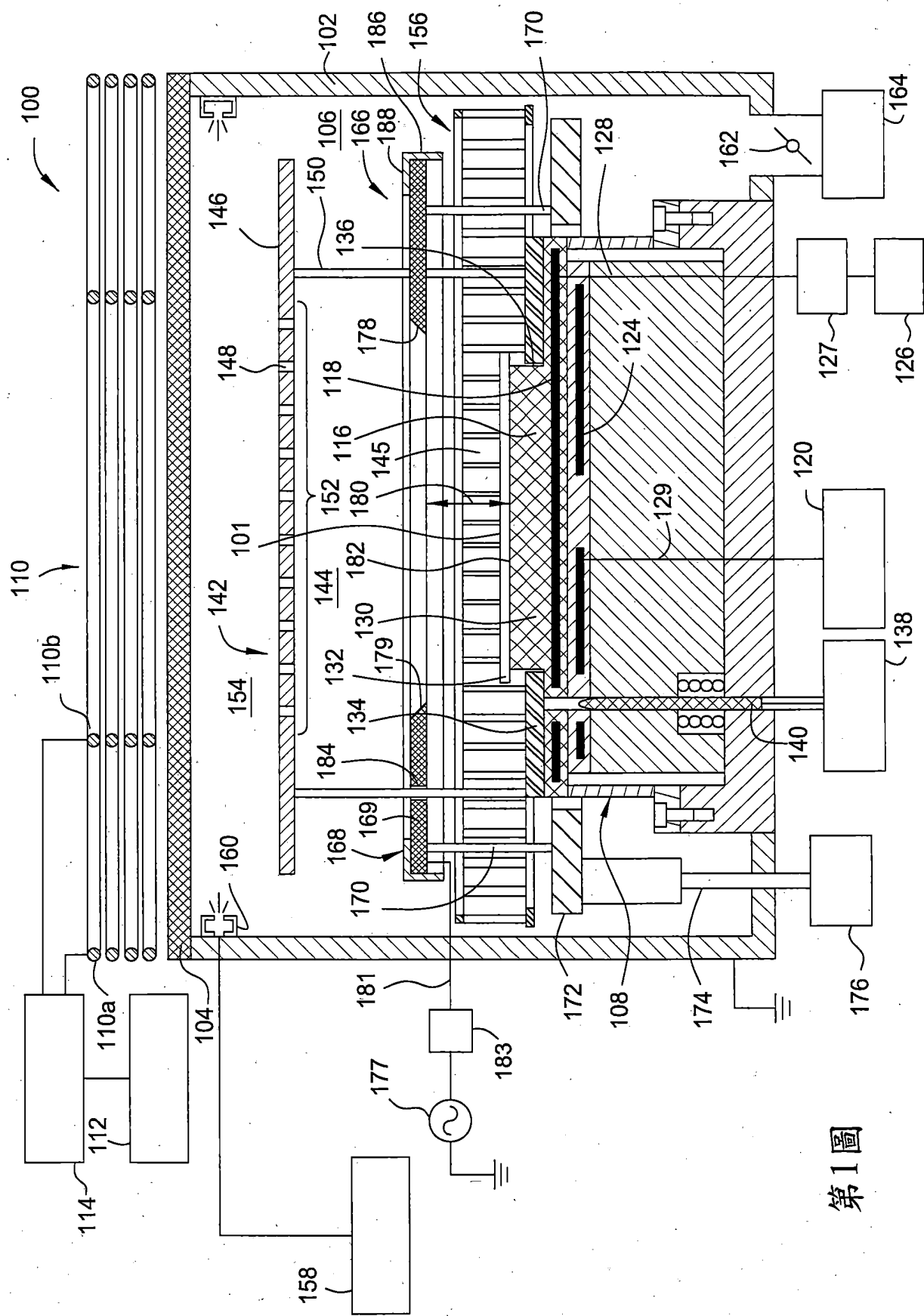
【第 15 項】 一種孔部件，包括：

一圓盤，該圓盤包括石英、陶瓷、或金屬且具有穿過該圓盤的一中央部分而形成的一孔，該孔具有一內牆，該內牆為有斜面的、彎曲的或呈階梯狀的，以支撐一第二部件與該孔部件呈一實質平行關係，及在該圓盤的一周邊部分中有複數個凹陷及開口。

【第 16 項】 如請求項 15 所述之孔部件，其中該內牆為有斜面的，且該斜面為彎曲的或成面狀的。

【第 17 項】 如請求項 15 所述之孔部件，進一步包括：在該等凹陷處連附於該圓盤的複數個支撐。

圖式



第1圖



原申請案號: 101114959

E 申請日: 04月26日

I IPC分類:

- 1 1 8 夾合電極
- 1 2 0 加熱器電力供應
- 1 2 4 電阻加熱器
- 1 2 6 夾具電力供應
- 1 2 7 匹配電路
- 1 2 8 電連接
- 1 2 9 散熱器
- 1 3 0 突起部
- 1 3 4 轉接器
- 1 3 6 開口
- 1 3 8 升舉機構
- 1 4 0 升舉銷
- 1 4 2 離子-自由基屏蔽件
- 1 4 4 下容積
- 1 4 5 處理區域
- 1 4 6 平坦板材
- 1 4 8 穿孔
- 1 5 0 屏蔽件支撐
- 1 5 2 開放區域
- 1 5 4 上容積
- 1 5 6 隔板
- 1 5 8 氣體控制板
- 1 6 0 入口
- 1 6 2 節流閥

申請案號：105120020
原申請案號：101114959

申請日：2012 年 04 月 26 日
IPC 分類：

- 1 6 4 真 空 幫 浦
- 1 6 6 孔 組 件
- 1 6 8 孔 部 件
- 1 7 0 升 舉 支 撐
- 1 7 2 升 舉 環
- 1 7 4 桿 件
- 1-7 6 致 動 器
- 1 7 7 射 頻 信 號 源
- 1 7 8 孔
- 1 7 9 邊 緣
- 1 8 0 距 離
- 1 8 1 電 連 接
- 1 8 2 頂 表 面
- 1 8 3 濾 波 電 路
- 1 8 4 開 口
- 1 8 8 邊 緣 屏 蔽 件

【特徵化學式】

無